

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Antonio Tutić

Bolesti i mane vina

završni rad

Osijek, 2015.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**  
**PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**

**Završni rad**

**BOLESTI I MANE VINA**

Nastavni predmet:

Tehnologija prerade sirovina biljnog podrijetla 2

Osnove tehnologije vina

Predmetni nastavnik: izv.prof.dr.sc. Andrija Pozderović

doc.dr.sc. Anita Pichler

---

Student/ica: Antonio Tutić

(MB: 3515/11)

Mentor: dr. sc. Anita Pichler, docent

Predano (datum):

Pregledano (datum):

---

**Ocjena:**

**Potpis mentora:**

---

---

## BOLESTI I MANE VINA

### Sažetak

Vino je poljoprivredno prehrambeni proizvod, dobiven potpunim ili djelomičnim alkoholnim vrenjem masulja ili mošta, od svježeg

i za preradu u vino pogodnoga grožđa. Bolestima vina smatraju se promjene do kojih dolazi uslijed djelovanja mikroorganizama koji razgradnjom pojedinih sastojaka stvaraju nove štetne sastojke vina. Vino je osjetljivo prema raznim faktorima i sklono kvarenju. Neki od faktora potječu od grožđa, ali najčešće se javljaju za vrijeme čuvanja vina. Kvarenja dijelimo na bolesti i mane vina. Bolesti su zarazne i prenose se sa vina na vino. Osnovne bolesti vina, koje nastaju djelovanjem raznih bakterija i gljivica, su vinski cvijet, octikavost, zavrelica i manitno vrenje, oksidacija, sluzavost te gorčina vina. Najčešće mane vina, koje nastaju djelovanjem raznih kemijskih procesa i enzima ili stranih tvari su miris vina po sumporovodiku, miris po drvu (na bačvu), miris po plijesni, bakreni, crveni, smeđi (posmeđivanje), crni (plavi), sivi i bijeli lom.

**Ključne riječi:** vino, kvarenja, bolesti, mane, kemijski procesi, lom

## DISEASES AND DEFECTS OF WINE

### Abstract

Wine is an agricultural food product, obtained through full or partial alcoholic fermentation of fresh grapes or grape juice from fresh processable grapes.

Wine diseases are considered the changes that occur through the action of microorganisms which create new harmful ingredients through the degradation of the individual wine ingredients. Wine is sensitive to various factors and prone to deterioration. Some of the factors come from grapes but most develop during the storage of wine. Deteriorations are classified as diseases and defects of wine. The diseases are infectious and are transferred between wines. Basic diseases of wine, which are caused by bacteria and fungi, are the wine flower, acetic tinge, lactic acid and mannitic fermentation, oxidation, wine mucus and bitterness. The most common defects of wine, which are products of various chemical processes and enzymes or foreign substances, are hydrogen sulfide smell, wood smell (barrel smell), the smell of mildew, copper, red, brown (browning), black (blue), gray and white fracture.

**Ključne riječi:** wine, decay, disease, defect, chemical processes, fracture

**SADRŽAJ:**

1.	UVOD .....	1
2.	Sprječavanje nastanka bolesti i mana vina .....	2
2.1	Uloga vinobrana u sprječavanju nastanka bolesti i mana vina .....	2
3.	Vino, proizvodnja vina i kemijski sastav.....	3
3.1	Općenito o vinu.....	3
3.2	Proces proizvodnje vina .....	4
3.3	Kemijski sastav vina .....	5
4.	Bolesti vina.....	10
4.1	Vinski cvijet .....	10
4.2	Octikavost .....	11
4.3	Zavrelica i manitno vrenje.....	12
4.4	Sluzavost vina.....	13
4.5	Oksidacija .....	13
4.6	Gorčina vina .....	14
5.	Mane vina .....	15
5.1	Posmeđivanje vina (smeđi lom, mrki lom).....	15
5.2	Plavi lom (crni lom) .....	16
5.3	Sivi lom (bijeli lom).....	16
5.4	Bakreni lom .....	16
5.5	Proteinski lom (bijeli lom) .....	16
5.6	Miris na sumporovodik - H <sub>2</sub> S (pokvarena jaja).....	17
5.7	Okus na drvo (bačvu) .....	17
5.8	Okus po plijesni .....	17
5.9	Okus po zemlji .....	18
5.10	Okus po čepu .....	18
5.11	Hibridni miris.....	18
6.	Zaključak .....	19
7.	Literatura .....	20

## 1. UVOD

U vrućim ljetnim mjesecima, kada je dnevna temperatura veća od 25 °C, vina su najmanje otporna na pojavu mana. Teško je održati optimalnu temperaturu koja najbolje odgovara očuvanju vina. Veliku ulogu u tome hoće li vino ostati „zdravo i bistro“ ima priprema podrumskih prostorija, zdravlje i čistoća bačava, kao i sami postupci za vrijeme prerade grožđa i njege vina. Prostorije u kojima se vino čuva moraju biti čiste i dezinficirane vapnom i galicom. Grožđe se bere u punoj „tehnoškoj zrelosti“ kada je odnos kiselina i šećera najpovoljniji za neku sortu. Nakon berbe u što kraćem vremenskom roku treba provesti muljanje, ruljenje i prešanje, a ne držati izmuljano grožđe – masulj 10 – 14 dana u otvorenoj bačvi gdje je izloženo zraku i toplini te djelovanju bakterija octenog i mliječnog vrenja, gljivicama vinskog cvijeta, divljim kvascima, enzimima (lakaza-polifenoloksidaza) koji izazivaju posmeđivanje mošta, odnosno vina. Nakon prešanja, u mošt se, prije alkoholne fermentacije dodaje vinobran s ciljem uništavanja divljih kvasaca, gljivica, vinskog cvijeta, octenih i mliječnih bakterija. Dodatkom vinobrana ili sumporaste kiseline zaustavlja se „spontano vrenje“ te se na taj način pospješuje taloženje mošta, s ciljem uklanjanja svih mehaničkih nečistoća, tj. zemlje i pesticida. Taloženje se pospješuje dodatkom bentonita i mora trajati najmanje 12 sati. Ukoliko je temperatura mošta veća od 25 °C preporučava se dodavanje leda za sniženje temperature. Led isto tako pospješuje taloženje nečistoća iz mošta. Za neke propuste u vezi proizvodnje vina mogu se naći opravdanja jer mnogi vinogradari nemaju odgovarajuće podrumске prostorije, strojeve za preradu, preše, dovoljno bačava, tekuću vodu, mogućnost hlađenja i zagrijavanja prostorija, no upravo takva loša praksa vodi ka stvaranju raznih bolesti i mana vina. Bolesna vina su ona vina kod kojih su promjene, najčešće izazvane mikroorganizmima, uzele maha i brzo dolaze u stanje kada su neprihvatljiva za konzumiranje. Vina s manom, ili «defektna» vina, su vina kod kojih su promjene uzrokovane fizikalno-kemijskim procesima (rezultat kojih je nastajanje taloga), ili ponekad držanjem vina u neprikladnim sudovima. U cilju sprječavanja kvarenja ili nastajanja mane vina vrlo je važna higijena tijekom čitavog procesa proizvodnje. (web 1), (NN 34/95)

## 2. Sprječavanje nastanka bolesti i mana vina

### 2.1 Uloga vinobrana u sprječavanju nastanka bolesti i mana vina

U današnje vrijeme, proizvodnja vina ne može se niti zamisliti bez upotrebe sumpora. Zdrava i stabilna vina mogu se proizvesti samo uz primjenu „sumporenja mošta“ prije početka alkoholnog vrenja – fermentacije, kao i za vrijeme njege vina – pretakanja. Mnogi smatraju da je vinobran štetan po ljudsko zdravlje te da od njega boli glava i vino pokupi miris po jajima, no ukoliko se vinobran koristi razumno i stručno on nikako ne može biti štetan po čovjeka. Njegova upotreba regulirana je Zakonom o vinu, gdje je točno određeno koliko neko vino može odnosno smije sadržavati u jednoj litri ukupnog i slobodnog sumpornog dioksida.

Sumporni dioksid koji se dodaje vinu prelazi u sumporastu kiselinu koja se većim dijelom veže, a manjim dijelom ostaje slobodna. Slobodni dio sumporaste kiseline djeluje kao antiseptik i kao antioksidans. Sumporni dioksid kao antiseptik smrtno djeluje na sve štetne bakterije uzročnike bolesti vina, divlje kvasce, plijesni i gljivice uzročnike vinskog cvijeta, a kao antioksidans sprječava nepoželjne oksidacije, odnosno posmeđivanje vina. Sumporenjem masulja crnog grožđa, sumporasta kiselina ekstrahira obojene tvari iz pokožice pa su vina jače obojana. Sumpor dioksid za potrebe vinarstva može se nabaviti u više formi:

- Tekući sumporni dioksid ( $\text{SO}_2$ ) – dolazi u promet u čeličnim bocama od 50 kg, a koriste ga vinarije za sumporenje vina i bačvi jer se sumporenje vina može precizno odrediti,
- Sumporasta kiselina ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) – sumporni dioksid se rastvara u vodi i prelazi u sumporastu kiselinu. Sumporasta kiselina se najčešće priprema u koncentraciji 5 do 6 % te se proizvodi industrijski. Dodavanje i doziranje u vino provodi se po uputi proizvođača,
- Kalij metabisulfit – vinobran ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) – zbog jednostavne pripreme i doziranja najviše se koristi za sumporenje mošta i vina. Vinobran sadrži cca. 50 % sumpornog dioksida (web 2)

### **3. Vino, proizvodnja vina i kemijski sastav**

#### **3.1 Općenito o vinu**

Vino je poljoprivredno prehrambeni proizvod, dobiven potpunim ili djelomičnim alkoholnim vrenjem masulja ili mošta, od svježeg i za preradu u vino pogodnoga grožđa. Dijeli se na vina u užem smislu i na specijalna vina. (web 1)

Vina u užem smislu riječi su: mirna, pjenušava, biser i gazirana vina, dok se specijalna vina dijele na: desertna, aromatizirana i likerska vina. (web 1)

Specijalna vina su vina dobivena posebnim načinom prerade grožđa, mošta ili vina bez dodatka ili s dodatkom određene količine vinskog alkohola, vinskog destilata, šećera, koncentriranog mošta i mirisavih ili drugih dopuštenih tvari biljnog podrijetla. Vina se razvrstavaju u kvalitetne kategorije ovisno o kakvoći prerađenoga grožđa, o stupnju zrelosti grožđa, prerade i njege, količini prirodnog alkohola i drugih sastojaka te organoleptičkim (senzornim) svojstvima. (web 1)

Po kakvoći mirna se vina dijele na:

#### **1) stolna vina**

- stolno vino bez oznake zemljopisnog podrijetla,
- stolno vino s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom,

#### **2) kvalitetna vina**

- kvalitetno vino s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom,

#### **3) vrhunska vina**

- vrhunsko vino s kontroliranih i ograničenih vinorodnih područja,
- vrhunsko vino s kontroliranih i ograničenih specifičnih vinorodnih područja,
- predikatna vina s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom (web 1).



Predikatna vina su vina koja u dobrim godinama i prikladnim uvjetima dozrijevanja grožđa na trsu, a ovisno o postignutom stupnju zrelosti grožđa te vremenu berbe i prerade, postižu posebnu kakvoću. (web 1)

Kvalitetna i vrhunska vina koja su u podrumskim uvjetima čuvana pet ili više godina, od toga najmanje tri godine u boci, mogu nositi naziv „arhivsko vino“. (web 1)

### 3.2 Proces proizvodnje vina

Grožđe sadrži sve što je potrebno da se napravi vino. Kombinacije koje vinu daju karakterističan okus se nalaze odmah ispod kože bobica. Osnovni proces u dobivanju vina je da se šećer koji se nalazi u soku grožđa pomoću kvasca promijeni u alkohol. Ovaj proces je poznat pod nazivom vrenje ili fermentacija. Pored šećera, sok grožđa sadrži kiseline koje su također važne za okus vina. Koža i sjemenke sadrže tanine koji su prirodni konzervansi, omogućavaju starenje vina i njegovo sazrijevanje, a ne dozvoljavaju da se pokvari. Na površini zrna se nalaze stanice kvasca, ali taj kvasac obično nije dovoljan da se napravi vino pa se u toku proizvodnje kvasac dodaje. (Tomas, 2011)

Glavni je cilj u tome da se šećer iz grožđa pretvori u alkohol procesom koji se naziva fermentacija. Kao nusproizvod dobiva se ugljikov -dioksid. Za ovaj proces potreban je kvasac, a vino se nakon toga mora procijediti i pročistiti. Crno i bijelo vino se dobivaju na gotovo identičan način. Boja crnog vina potiče od kože crnog grožđa, što znači da se i od crnog grožđa može dobiti bijelo vino, samo je potrebno kožicu ukloniti prije fermentacije. Kožica se uklanja prešanjem grožđa, odnosno procjeđivanjem, tako da ako želimo crno vino prvo ćemo fermentirati pa prešati, a ako želimo bijelo - prvo ćemo prešati da odstranimo kožicu, a onda potaknuti fermentaciju. (Tomas, 2011)

### 3.3 Kemijski sastav vina

Broj organskih i anorganskih kemijskih spojeva u vinu, čiji je sastav poznat veći je od 600, dok broj onih još uvijek nedefiniranih s obzirom na kemijski sastav se procijenjuje na preko 3000. ( web 4)

**Voda** – kao i u moštu i u vinu ima najviše vode (840- 945 g), a predstavlja otapalo svih onih tvari koje ulaze u sastav vina. (web 4)

#### Ugljikohidrati:

U normalno prevrelim vinima sadržaj šećera u vidu reducirajućih tvari obično iznosi 0,5 – 2,0 g/l. Do 1 g/L otpada na tvari koje reduciraju Fehlingovu otopinu, a nisu heksoze (pentoze: arabinoza, ramnoza, apioza..) S obzirom na količinu šećera dijele se na:

- a) suha vina < 4 g/l ostatka šećera,
- b) polusuha 4 – 12 g/l ostatka šećera,
- c) poluslatka 12 – 50 g/l ostatka šećera,
- d) slatka > 50 g/l ostatka šećera (web 4).

#### Organske kiseline:

Uglavnom potječu iz grožđa (nastaju kao proizvodi nepotpune oksidacije šećera u procesu disanja bobice), odakle preko mošta prelaze u vino, a manji dio nastaje u samom vinu transformacijom nekih sastojaka mošta u tijeku alkoholne fermentacije ili kasnije za vrijeme čuvanja vina. (web 4)

Nehlapive organske kiseline – ukupan sadržaj u vinu 3,5 – 10 g/L; od toga: vinska (2-6 g/L), jabučna (0,01-6 g/L), limunska (0,1-0,5 g/L), jantarna (0,5-1,3 g/L), mliječna (0,8-3,3 g/L), ostale: 70 – 100 mg/L (oksalna, pirogroždana, glukonska, glukuronska, dioksi-maleinska i dr.) (web 4)

Hlapive organske kiseline– predstavljaju grupu masnih kiselina koje se nalaze u vinu, a koje pod određenim uvjetima mogu ispariti. Nastaju uglavnom kao sekundarni proizvodi alkoholne fermentacije, a mogu nastati i u procesu raznih kvarenja vina. Ukupni sadržaj ovih

kiselina u vinu se izražava u octenoj kiselini kao glavnom predstavniku ovih kiselina u vinu (sudjeluje s 99%). (web 4)

Prema Pravilniku o proizvodnji vina (N.N. 2/2005) hlapiva kiselost, izražena kao octena kiselina, u proizvodima u prometu ne smije biti veća od: - 0,8 g/L u moštu u fermentaciji i mladom vinu - 1,0 g/L u ružičastim i bijelim vinima - 1,2 g/L u crnim vinima, u vinima kasne berbe i vinima izborne berbe - 1,8 g/L u desertnim vinima, vinima izborne berbe bobica, vinima izborne berbe prosušenih bobica i ledenom vinu. (web 4)

Propionska i maslačna kiselina – u tragovima, osim u vinima u kojima je došlo do nekog kvarenja. Masne kiseline srednjeg lanca (kapronska, kaprilna, kaprinska kiselina), koje čine bitnu komponentu arome vina, sintetiziraju kvasci kao međuprodukt pri biosintezi masnih kiselina dugog lanca. Pojedinačne koncentracije ovih kiselina u vinu uglavnom ne prelaze pragove, ali u interakciji s drugim hlapivim komponentama pozitivno utječu na njegove aromatske karakteristike. (web 4)

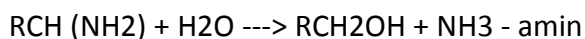
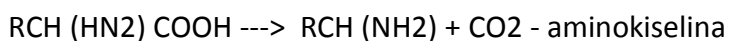
#### **Alkoholi** -Jednovalentni alkoholi

METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) – prelazi u vino iz grožđa, hidrolizom pektinskih spojeva (polimeri galakturonske kiseline) djelovanjem enzima pektinesteraze. Crna vina imaju veći sadržaj metilnog alkohola (115 – 338 mg/l), nego bijela (41 – 72 mg/l), kao rezultat dužeg kontakta tekuće faze s krutom (drop), za vrijeme maceracije masulja. (web 4)

ETANOL ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) – predstavlja glavni proizvod alkoholne fermentacije, te je iza vode količinski najzastupljeniji sastojak u vinu. Prema Pravilniku o proizvodnji vina najniži sadržaj stvarnog alkohola u vinu koje se stavlja u promet, ovisno od kakvoće i zone proizvodnje varira između 8,5 i 11,5 vol %. (web 4)

**Viši alkoholi**

Viši alkoholi nastaju radom kvasaca *S. cerevisiae* za vrijeme alkoholne fermentacije, i uz hlapive estere bitan su čimbenik fermentacijske arome vina. Dvojak je način njihovog nastanka tijekom alkoholnog vrenja i to: - metabolizmom ugljikohidrata (anabolički), na koji način nastaje oko 35% viših alkohola - transformacijom (dezaminacijom i dekarboksilacijom) odgovarajućih aminokiselina (katabolički) – Ehrlichova reakcija



Glavni predstavnici viših alkohola su :

- a) 1-propanol ( n – propanol),
- b) izobutanol (2 – metil – 1 – propanol),
- c) amilni alkohol (2 – metil – 1 – butanol),
- d) izoamilni alkohol (3 – metil – 1 – butanol),
- e) 2–feniletanol (web 4)

**Viševalentni alkoholi**

2,3 – butandiol (2,3 – butilenglikol) je dvovalentni alkohol, odlikuje se slatkastim okusom te doprinosi harmoničnosti vina.

Glicerol je trovalentni alkohol, kojeg poslije etanola u vinu ima najviše. Veoma je značajan za kakvoću vina, te su vina sa više glicerola puna i harmonična na okusu. Naročito ga puno ima u vinima dobivenog od grožđa napadnutog plemenitom plijesni (15 – 20 g/l). (web 4)

Manit je šesterovalentni alkohol koji se ne javlja u vinima normalnog sastava, već samo u vinima u kojima je došlo do manitne fermentacije (bakterije mliječne fermentacije zaostalu fruktozu prevode u manit). Vina s manitom su slatkasta i s povećanim sadržajem ekstrakta. (web 4)

### **Aldehidi**

Acetaldehid – nastaje tijekom alkoholne fermentacije kao intermedijarni proizvod, a jedan dio se stvara oksidacijom etanola za vrijeme čuvanja vina. Veće količine ovog spoja imaju "šeri" vina čiji proces proizvodnje omogućava veliki kontakt vina sa zrakom i stimulira oksidativne reakcije od strane samog kvasca. U bijelim vinima koncentracija mu može biti i do 300 mg/l, dok ga u crnim vinima ima znatno manje, i to u novim 20 – 30 mg/l, a u starim 30 – 60 mg/l. U većim količinama vinu daje specifičan okus i miris na oksidirano i ishlapljeno (jabuke odstajale na zraku). (web 4)

### **Esteri**

Prema podrijetlu nastanka hlapljivi esteri vina mogu se podijeliti na:

- a) acetatne estere; nastale reakcijom esterifikacije između octene kiseline te etanola i viših alkohola (etil, propil, izopropil, izobutil, izoamil, 2 – feniletil acetat),
- b) etil estere masnih kiselina; nastale kao rezultat reakcije između etanola i prekursora zasićenih monokarbonskih kiselina: etil propionat, laktat, valerijat, heksanoat (kaproat), oktanoat (kaprilat), dekanoat (kaprat). (web 4)

### **Fenolni spojevi**

Fenolni spojevi vina dijele se u dvije velike skupine:

1. flavonoide
2. neflavanoide

#### **Flavonoidi:**

1. flavan – 3 – oli (katehin, epikatehin),
2. proantocijanidini,
3. antocijani (cijanidin, peonidin, delphinidin, petunidin, malvidin),
4. flavonoli (kemferol, kvercetin, miricetin, izoramnetin) (web 4).

Neflavonoidi:

1. hidroksicimetne kiseline (najznačajniji fenoli bijelih vina): kaftarna kiselina, kutarna fertarna, kava kiselina, p-kumarna i ferulna kiselina),
2. hidroksi benzojeve kiseline: galna kiselina (sjemenka), vanilijeva kiselina, siringilska kiselina (kožica),
3. stilbeni - resveratrol (kožica) (web 4).

## 4. Bolesti vina

### 4.1 Vinski cvijet

Vinski cvijet je jedna od najraširenijih bolesti vina čiji je uzročnik gljivica iz roda *Kandida*, odnosno vrsta *Kandida mikoderma*, česti naziv i *Mikoderma vini*. Uvjet za razvoj vinskog cvijeta je prisustvo kisika, dakle najviše se razvija u polupraznim bačvama, ako se vino redovito ne dolijeva. Vina do 10% alkohola više su sklona vinskom cvijetu, dok vina čiji sadržaj alkohola prelazi 11% su otpornija na gljivice vinskog cvijeta. Optimalna temperatura za razvoj vinskog cvijeta je 20 - 25°C, iako se može razvijati i na temperaturi od 15°C. Vinski cvijet se teže suzbija nego octikavost, jer gljivice vinskog cvijeta, naročito neki sojevi podnose znatno veće doze sumpornog dioksida. (web 2)

Štetnost gljivica vinskog cvijeta sastoji se u tome što one postepeno razgrađuju alkohol na ugljikov dioksid i vodu, a alkohol gljivici vinskog cvijeta služi kao biološka energija za razmnožavanje. Kao međuprodukt oksidacije alkohola i ugljikovog dioksida stvaraju se manja količina acetaldehida i octene kiseline, pa se na taj način povisuje sadržaj hlapive kiseline vina. (web 2)

#### **Liječenje:**

Zaštita od vinskog cvijeta postiže se redovitim nadolijevanjem vina, sumporenjem vina ili praznog prostora nad vinom u bačvi. Čistoći podruma i bačva treba posvetiti punu pažnju. Vino iz bačve točiti preko pipe, a izbjegavati korištenje gumenih ili plastičnih cijevi, jer čestim otvaranjem bačva omogućuje se prenošenje gljivica vinskog cvijeta. Ako se već koristi "šlauf" za vađenje vina, nakon svake upotrebe treba ga dobro isprati mlakom vodom i ocjediti. Čim se primjeti da na površini vina pliva vinski cvijet, mogu se nadolijevanjem zdravog vina izbaciti preko gornjeg otvora bačve gljivice vinskog cvijeta, ili ako to nije moguće onda oprezno pretočiti vino preko pipe u čistu zasumporenu bačvu. Vina napadnuta gljivicama vinskog cvijeta treba jače sumporiti, jer su gljivice vinskog cvijeta vrlo otporne na djelovanje sumpornog dioksida. Treba koristiti najmanje 15 g vinobrana ili najmanje 100 ml sumporaste kiseline na svakih 100 l vina. Vina koja sadrže preko 12% alkohola ne podliježu vinskom cvijetu. (web 2)

Za održavanje što bolje čistoće bačve, kao i za odvijanje diskretnih oksidacijskih procesa u toku dozrijevanja vina, poželjno je da je unutrašnjost bačve bude oslobođena "vinskog kamena - sriježi". Nakon svakog pretoka vina, potrebno je temeljito odstraniti vinski kamen, vrelom otopinom sode. Vinski kamen treba odstraniti iz bačve iz više razloga. Bačva koja je obložena plaštem vinskog kamena teško se održava čistom, na hrapavoj površini nalazi se puno patogenih bakterija i gljivica uzročnika bolesti vina i zatvorene su pore na dugama preko kojih se odvija oksidacija alkohola i kiselina te na taj način ne može doći do punog izražaja aroma vina. (web 2)

## 4.2 Octikavost

Već u tijeku tihog vrenja, moramo redovito nadolijevati bačve, jer većina patogenih bakterija i gljivica koje uzrokuju bolesti vina su aerobne tj. razvijaju se uz pristup kisika. (web 3)

Octene bakterije razgrađuju najvažniji sastojak vina, alkohol u octenu kiselinu i CO<sub>2</sub>. Optimalna temperatura za razvoj octenih bakterija je oko 30°C. Octene bakterije se uglavnom razvijaju na površini vina, gdje stvaraju pokožicu, koja može biti tanja ili deblja, bjelkasto sive boje do svjetlo žute. Vina sa niskim sadržajem alkohola do 10% više su podložna djelovanju octenih bakterija. (web 3)

"Divlji" kvasci prilikom spontanog vrenja, ako se mošt ne sumpori, razvijaju često i preko 0,8 g/l octene kiseline, pa dolazi do zaustavljanja alkoholnog vrenja i moštovi često zbog toga ostaju neprevreli. Povišen sadržaj octene kiseline, koju često nazivamo "hlapivom", ako prelazi 1,2 g/l prema postojećem Zakonu o vinu smatra se bolesnim, te se zabranjuje promet i potrošnja takovog vina. Zato se preporučuje vinarima povremeno kontrolirati zdravstveno stanje vina na sadržaj hlapive odnosno octene kiseline, radi pravovremenog sprječavanja odnosno liječenja. (web 3)

### Liječenje:

Mošt prije nastupa alkoholnog vrenja treba sumporiti da se spriječi djelovanje "divljih" kvasaca kao i octenih bakterija koje dolaze sa nečistim groždem. Pogrešan postupak je ostaviti muljano grožđe u otvorenim bednjevima ili bačvama da spontano vrije i do 15 dana izloženo zraku i visokim temperaturama. Na taj način unosi se u buduće vino mnoštvo



octenih i mliječnih bakterija pa čim prestane burno vrenje, a time stvaranje ugljičnog dioksida, prazan prostor nad bačvom ispunjen je zrakom - kisikom koji potpomaže razvoj octenih bakterija. Redovito nadolijevanje bačvi i sumporenje vina, jedina je sigurna zaštita od octikavosti. Toplinski postupak sprječavanja nastajanja octikavosti je pasterezacija. (web 3)

### 4.3 Zavrelica i manitno vrenje

Bolesti vina su uvjetovane radom bakterija mliječno kiselog vrenja. Za njihov razvoj nije neophodna prisutnost kisika iz zraka. Bakterije mliječno kiselog vrenja ostatke neprevrelog šećera pretvaraju u mliječnu i octenu kiselinu. Zavrelici su podložna vina koja uz neprevreli šećer sadrže vrlo malo kiseline tzv. visokog pH, dok u vinima sa vrijednošću ispod pH 3,5 rijetko se razvijaju mliječne bakterije. Njihovom razmnožavanju pogoduje visoka temperatura, a optimalna temperatura za razvoj mliječno kiselih bakterija je između 30 i 35°C. (web 3)

Vina koja sadrže više tanina, te veći postotak alkohola, manje su sklona zavrelici. Oboljela vina šume i šište uz pojavu mjehurića ugljikovog dioksida. Ako se uzročniku zavrelice tj. mliječno kiselim bakterijama pridruži *Bakterium manitopeum*, onda će preostali voćni šećer (fruktoza) preći u alkohol manit, odakle i potječe naziv "manitno vrenje". Takvo vino će imati neugodan sladunjav okus. U Dalmaciji je takva bolest poznata pod nazivom "slatki maravan". Treba naglasiti da se manitno vrenje može pojaviti prilikom vrenja mošta, ako su temperature vrenja preko 30°C, a mošt nije prethodno sumporen. (web 3)

#### Liječenje:

U početku temperatura mošta prilikom vrenja ne smije prelaziti 20°C za bijela vina i 22°C za crna vina. Pravovremenim sumporenjem i taloženjem mošta sprečavamo pojavu ovih bolesti. (web 3)

Ako se bolest već pojavi u vinu treba pravovremeno intervenirati sumporenjem, a po potrebi i dodatkom vinske kiseline i tanina. Po završetku "glavnog vrenja" vino treba pretočiti sa taloga nakon 6 do 8 tjedana kako ne bi došlo do "autolize kvasca" tj. njegovog raspadanja, a samim time povoljnih uvjeta za razvoj mliječnih bakterija. Naime, autolizom kvasca oslobađaju se aminokiseline i vitamini koji služe kao hranjiva podloga za razvoj mliječnih bakterija. Prema tome opravdanja za držanje vina na talogu nema. (web 3)

#### 4.4 Sluzavost vina

Sluzava vina su gusta poput ulja, a prelijevanjem iz čaše u čašu razvlače se. Sluzavost uzrokuju mikroorganizmi, kao i sve druge bolesti, te bakterije *Leuconostoc* i dr. Nedovoljna količina tanina, kiselina u vinu i ostatak neprevrelog šećera također potiču ovu bolest. (web 3)

##### Liječenje:

Ova se bolest lako liječi i to bez posljedica za vino, pretakanjem pomoću pumpe. Izlaženje vina iz pumpe usmjeri se prema stjenci bačve kako bi prštalo, uz prethodno sumporenje s 20 - 30 g/hl vinobrana ili sumporaste kiseline prema uputi proizvođača. Ako je vino ostalo slatkasto, neprevrelo, a octena kiselina ne prelazi 0,8 g/l mora se provesti naknadno vrenje uporabom selekcioniranih vinskih kvasaca. (web 3)

##### NAPOMENA:

Kako je svako vino slučaj za sebe preporuča se uzorak vina (1 litra) dostaviti na analizu u najbliži vinarski laboratorij te na osnovu provedene analize i dobivene preporuke izvršiti potrebno liječenje. (web 3)

#### 4.5 Oksidacija

Oksidacija je proces koji je od velikog značenja za sve žive organizme. Grubo rečeno, to je kemijska reakcija što se zbiva kad neko organsko tijelo upija kisik. Govori li se o oksidiranome vinu, obično se misli na štetno djelovanje zraka na njega ito u bačvi, boci pa i u čaši. Oksidacija se međutim može dogoditi i u okolnostima gdje je potpuno spriječen dodir sa zrakom, konkretno, kada molekule nekog tkiva otpuste prethodno kemijski vezane atome kisika i kada ti atomi kisika dođu u dodir s odgovarajućim reakcijskim partnerima. Pod utjecajem kisika alkohol oksidira u acetaldehid. Za acetaldehid tipični su miris na zagriženu i neko vrijeme ostavljenu jabuku te na već pomalo nagnjilo voće koje pada sa stabla. Otvorene boce pokazuju ponekad takav miris već nekoliko sati nakon otvaranja. Ta se mana rjeđe javlja kod vina koja su se prikladno dozrijevala u dobro održavanim drvenim bačvama. ( web 5)

Acetaldehid inače nastaje i u ljudskom organizmu kao popratni proizvod pri razgradnji alkohola. On je jedna od supstanci koje su odgovorne za mamurnost. Kod vina postoje i teži oblici oksidativne razgradnje. Primjećuju se kada na scenu stupe octenebakterije koje acetaldehid oksidiraju do octene kiseline. (web 5)

Oksidacija spada među istinske probleme. Oksidacija je na djelu kada je vino izloženo zraku i kada apsorbira kisik, a kao mana manifestira se nepoželjnim promjenama boje, mirisa i okusa te štetom na strukturi napitka, dakle općenito na kakvoći vina. Oksidativna metoda dakako pretpostavlja fermentaciju mošta i dozrijevanje vina u drvenom suđu, naime kapljica koja je u bačvi kroz drvene dužice u stanovitom je kontaktu sa zrakom odnosno kisikom. Oksidacija se može dogoditi u svakom trenutku proizvodnje vina, od mošta do dozrijevanja i odležavanja vina u butelji. Kako bi se izbjegla, dok je vino u cisterni ili u bačvi razina zaštitnog sumpora stalno se kontrolira i sumpor se dodaje po potrebi. Čuva li se boca neprikladno, npr. na svjetlu ili na toplini, pluteni čep se suši i dopušta ulazak zraka u butelju te tako vino postupno degradira. Oksidirano vino nema voćnosti i svježine, ima ravan ton, djeluje umorno. Bijela vina jače požute i postaju pomalo smeđkasta, a kod laganijih vina vrlo je izražen tzv. sherry-ton. Crna vina zbog većeg fenolnog bogatstva otpornija su na napad, no ako i ona upiju previše kisika postaju umorno narančasto-smeđkasta, gube fine arome, razvijaju miris staje, postaju grubljima i kao da jače suše jezik i nepce. (web 5)

#### 4.6 Gorčina vina

Gorak okus javlja se u najčešće u crnim vinima i to tijekom druge ili treće godine čuvanja. U početku vino ima neku posebnu aromu i okus koji se polako mijenja i postaje gorak. Istovremeno crvena boja se mijenja u prljavo-smeđu boju, a udio hlapljivih kiselina raste. Gorak okus je posljedica bioloških i kemijskih promjena vina. Glicerin se razgrađuje do akroleina koji se veže s polifenolima i taninima u vinute nastaju spojevi gorkog okusa. Bolest je češća u crnim nego u bijelim vinima. (web 5)

##### **Liječenje:**

Tijekom početnog stadija gorak okus se može omekšati utapanjem vina, bistrenjem s kazeinom ili filtracijom preko ugljena. (web 5)

## 5. Mane vina

Pod pojmom mane vina podrazumijevaju se štetne promjene u vinu koje nisu uzrokovane mikroorganizmima nego najčešće nastaju uslijed:

- nepravilnog postupanja s vinom,
- držanja vina u nečistim, pljesnivim posudama,
- držanja vina u nepogodnim prostorijama,
- ponekad ih uzrokuje i kemijski sastav samog vina (web 2).

### 5.1 Posmeđivanje vina (smeđi lom, mrki lom)

Sva vina pokazuju tendenciju posmeđivanja. Razlikuju se samo po stupnju sklonosti prema posmeđivanju. (web 2)

Posmeđivanje vina je mana koja se najčešće javlja kod mošta ili vina proizvedenog od oštećenog grožđa, ili grožđa s malim udjelom kiselina ili pljesnivog grožđa (zaraženog s *Botrytis cinerea*- lakaze). Posmeđivanje je posljedica oksidacije različitih spojeva s kisikom iz zraka. Oksidativni enzimi djeluju kao katalizatori ovih procesa. Žutozelena boja bijelih vina prelazi u tamno-žutu i smeđu, dok crvena boja crnih vina postaje smeđe-crvena do čokoladna. Ova pojava se prepoznaje po prstenu tamne boje koji se formira na vrhu vina. (web 2)

Vino može biti mutno, ali se stajanjem može izbistriti, te dolazi do tvorbe mutnog taloga. Vino poprima okus po oksidiranom, kuhanom ili starom vinu. defekt se najčešće pojavljuje na površini vina koja je u kontaktu sa zrakom. Kod bijelih vina posmeđivanje je praćeno naglom promjenom boje i mućenjem vina. Kod crnih vina posmeđivanje se odvija postepeno. (web 2)

Tendencija vina posmeđivanju može se odrediti jednostavnim testom tako da se vino ostavi stajati u nepokrivenoj čaši 24 sata. Ukoliko postane smeđkasto znači da takvo vino inklinira posmeđivanju i mora ga se lagano sumporiti. Ukoliko je defekt uznapredovao degradaciju produkta i mirisa nije tako lako eliminirati.

Koristi se jače sumporenje i taloženje mošta, na primjer s PVPP u količini od 30 –70 g/hl kod jako smeđih vina. Također se koriste kazein, kalij kazeinat, i bistrila za uklanjanje lošeg okusa, mirisa i boje. (web 2)

### 5.2 Plavi lom (crni lom)

U prisutnosti metala može doći do crnog, bijelog ili bakrenog loma – mućenja. Crni lom je posljedica oksidacije dvovalentnog kationa željeza u trovalentni oblik i njegovog vezanja i precipitacije s taninima. Obično se javlja u vinima s malo kiselina i udjelom željeza većim od 3mgFe/l. (web 2)

### 5.3 Sivi lom (bijeli lom)

Sivi lom ili kako ga često zovu bijeli lom javlja se taloženjem željeza u obliku ferofosfata  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ . U kontaktu sa zrakom ferofosfat prelazi u slabo-topljivi ferifosfat. (web 2)

### 5.4 Bakreni lom

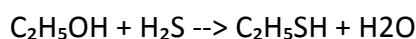
Javlja se u vinima u kojima je udio bakra veći od 0,5 mg/L i u odsutnosti kisika, javlja se kao talog tamnocrvene boje. Zamućenja i taloženja uzrokovana metalima mogu se prevenirati eliminacijom metala iz vina, npr. plavim bistrenjem dodatkom kalijheksacijanoferata (II). (web 2)

### 5.5 Proteinski lom (bijeli lom)

Lom uzrokovan povećanim udjelom bjelančevinastih tvari - zamućenje vina (koloidi). (Bistrenje s bentonitom) (web 2)

## 5.6 Miris na sumporovodik - H<sub>2</sub>S (pokvarena jaja)

Javlja se najčešće u mladim vinima. Osjeća se više ili manje izražen neugodan miris po sumporovodiku. Već koncentracija od 0,1 mg H<sub>2</sub>S/L se može osjetiti, a 5mg/l tako utječe na okus da se ne može piti. Daje neugodan miris. Smatra se da H<sub>2</sub>S nastaje iz elementarnog sumpora u procesu alkoholnog vrenja mošta ili masulja. Elementarni sumpor može dospjeti u vino i s groždem koje je kasno tretirano sumporom ili ako su bačve sumporene sumpornim trakama. Osim elementarnog sumpora u nastajanju sumporovodika sudjeluje sumpor iz fungicidnih sredstava, nastaje u metabolizmu kvasaca iz aminokiselina kao što su cistin i cistein. Ako je miris po sumporovodiku slabo izražen dovoljno je vino pretočiti uz jako zračenje, no ako je neugodni miris jače izražen potrebno je i jako sumporenje (10 – 20 g/hl) uz otvoreni pretok preko ružice. Ukoliko se H<sub>2</sub>S ne ukloni iz vina prelazi u merkaptane – spojeve izrazito neugodnog mirisa koji se praktički vrlo teško ili nikako ne mogu ukloniti iz vina. Etil merkaptan nastaje reakcijom etil alkohola s vodikovim sulfidom.



Za uklanjanje neugodnog mirisa mogu se koristiti i ionski izmjenjivači. (web 2)

## 5.7 Okus na drvo (bačvu)

Ako se vino stavi u stare slabo očišćene ili u nove hrastove bačve koje nisu dobro ovinjene, iz drva prelazi tanin i druge tvari koje vinu daju trpki okus na drvo. Mana se djelomično uklanja dodatkom aktivnog ugljena i želatine, kazeina, ili Poliklar AT.. Stare drvene bačve također daju neugodan okus. (web 2)

## 5.8 Okus po plijesni

Okus po plijesni se u vinu javlja zbog korištenja nedovoljno čiste opreme. Kontakt s plijesnivim bačvama, ostalim vinskim suđem ili npr. plijesnivim čepom daje vinu jedan neugodan okus koji je teško eliminirati. Okus se može javiti i ako je vino proizvedeno od jako plijesnivog grožđa. Okus se uklanja biljnim ugljenom, taninom i želatinom

tesumporenjem. Jače izražen okus po plijesni nije moguće ukloniti. Takva vina se ne mogu ni destilirati jer miris prelazi u destilat. (web 2)

### **5.9 Okus po zemlji**

Javlja se kod vina dobivenog iz grožđa koje je dulje vrijeme bilo u blatu, a nije provedeno taloženje mošta. Može se javiti i kod čuvanja vina u betonskim cisternama koje iznutra nisu dobro izolirane. Radi promjene okusa vino treba kupažirati. (web 2)

### **5.10 Okus po čepu**

Javlja se u vinima kod kojih je korišten čep loše kvalitete ako su pune boce skladištene dulje vrijeme. Tijekom vremena čep se kvari, napadaju ga plijesni i dolazi do lošeg okusa vina. Defekt se može spriječiti korištenjem čepa izvrsne kvalitete za vina koja se čuvaju dulje vrijeme. Čepovi se moraju prije upotrebe pravilno dekontaminirati. (web 2)

### **5.11 Hibridni miris**

Dolazi od direktno rodnih hibrida. (web 2)

## 6. Zaključak

Vino je hrana, ali hrana koja sadrži alkohol i upravo zbog toga može imati ozbiljne posljedice na zdravlje. S jedne strane može i do 30 posto smanjiti kardiovaskularni rizik, ali ako se pretjera može uništiti zdravlje, ne samo onoga koji pije, nego i njegove obitelji.

Vino je po sastavu otopina vode, različitih organskih i anorganskih spojeva kao što su alkoholi, šećeri, kiseline i njihove soli, dušični spojevi, tanini, vitamini, mineralni spojevi, enzimi i dr. Stoga može doći do kvarenja vina jer su mnogi od tih sastojaka podložni promjenama. Te promjene su posljedica fizikalnih, kemijskih i bioloških procesa. Vino je u cijelom procesu od grožđa do boce izloženo najrazličitijim utjecajima koji mogu uzrokovati kvarenja.

Svaki put kada jedemo, a pogotovo kada pretjeramo sa šećerima i oksidiranim masnoćama, dolazi do oksidativnog stresa koji u našem krvotoku pokreće štetne upalne odgovore uključene u nastanak različitih bolesti, ateroskleroze i šećerne bolesti. No, fenolni spojevi iz vina povećavaju metaboličku sigurnost hrane, sprječavaju nastanak i apsorpciju štetnih produkata nastalih tijekom probavnog procesa. Konzumirajući vino lagano se povećava razina mokraćne kiseline, koja kao snažan antioskidans u velikoj mjeri može spriječiti razvoj oksidativnog stresa. Vino, osobito crno, ima pozitivan učinak na zdravlje, ako se koristi u umjerenim količinama, a to je 1-1,5 dl za žene i 2-3 dl za muškarce te sve iznad toga šteti našem zdravlju i organizmu.



## 7. Literatura

Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva: Pravilnik o vinu. Narodne novine 34/95, 1995.

Tomas D, Kolovrat D: Priručnik za proizvodnju vina -za male proizvođače i hobiste. Federalni agromediteranski zavod, Mostar, 2011.

Web 1: <http://www.enciklopedija.hr/trazi.aspx?t=bolesti%20vina> [12.09.2015]

Web 2: <http://www.pavin.hr/clanak/nedostaci-mane-i-bolesti-vina> [12.09.2015]

Web 3: [http://www.vinogradarstvo.hr/vinarstvo/bolesti-vina/152-zavrelica-i-manito vrenje](http://www.vinogradarstvo.hr/vinarstvo/bolesti-vina/152-zavrelica-i-manito-vrenje) [11.09.2015]

Web 4: <http://www.bioinstitut.hr/blog/agronomija/bolesti-vina-32/#sthash.E6POVP7R.dpuf> [11.09.2015]

Web 5: <http://www.vinogradarstvo.hr> [10.09.2015]

Web 6: <http://www.agr.unizg.hr/> [10.09.2015]